

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-142962

(43) Date of publication of application : 28.05.1999

(51) Int.CI.

G03B 21/00
G02F 1/13
G02F 1/1335
G09F 9/00
H04N 5/74

(21) Application number : 09-322338

(71) Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22) Date of filing : 07.11.1997

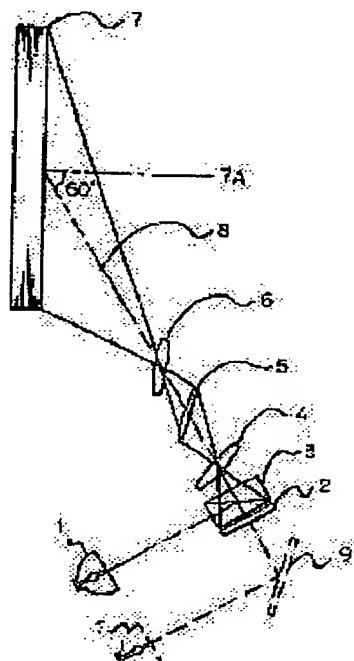
(72) Inventor : MUKOYAMA TATSUYA
IMAOKA HIROFUMI
NAKAGAKI SHINTARO
SUZUKI TETSUJI

(54) OBLIQUE PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an oblique projecting device high in definition and capable of miniaturizing a whole device even by using an ordinary rectangular liquid crystal display element as it is.

SOLUTION: Light beams emitted from a light source 1 and modulated by a liquid crystal display element 2 pass through a polarizing beam splitter 3, and are successively made incident on a first projection lens 4, a field lens 5 and a second projection lens 6 arranged in an inclined state so as to avoid trapezoid distortion. The light condensed by the field lens 5 is projected on a projection screen 7 by the second projection lens 6. Then, when an angle obtained by the normal line 7A of the projection screen 7 and an optical axis 8 is set to be for instance nearly 60° , an excellent image is obtained. The aspect ratio of the image area of the liquid crystal display element 2 in this case is set as (a):2b compared with that as (a):(b) in the case of perpendicular projection.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-142962

(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

(51)Int.CL⁶
G 03 B 21/00
G 02 F 1/13 505
1/1335 530
G 09 F 9/00 360
H 04 N 5/74

類別記号

P I
G 03 B 21/00 D
G 02 F 1/13 505
1/1335 530
G 09 F 9/00 360 N
H 04 N 5/74 K

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-322338

(22)出願日 平成9年(1997)11月7日

(71)出願人 000004329
日本ピクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 向山 達弥
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(72)発明者 今岡 裕文
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(74)代理人 弁理士 梶原 康徳

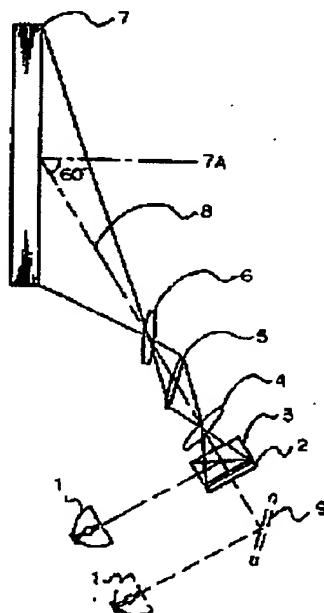
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 斜め投射型表示装置

(57)【要約】

【課題】 通常の矩形型の液晶表示素子をそのまま使用し、装置全体の小型化を図ることができる高品位の斜め投射装置を提供する。

【解決手段】 光源1から射出されて液晶表示素子2で変調を受けた光は、偏光ビームスプリッタ2を通過し、台形歪みを解消するように傾けて配置された第1投射レンズ4、フィールドレンズ5、第2投射レンズ6に順に入射する。フィールドレンズ5で集光された光は、第2投射レンズ6によって投射スクリーン7に投射される。このとき、投射スクリーン7の法線7Aと光軸8のなす角を、例えばほぼ60度に設定すると、良好な画像が得られる。この場合の液晶表示素子2の画像エリアのアスペクト比は、垂直投射の場合のa:bと比較してa:2bとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 投射用の光源；入射光を画像情報に対応して変調するための液晶表示素子；前記光源から射出された光を前記液晶表示素子に入射させるための光入射手段；前記液晶表示素子で変調された光を投射するための第一の投射手段；この第一の投射手段による投射によって形成された像の近傍に配置された集光手段；この集光手段によって集光された光を再び投射するための第二の投射手段；この第二の投射手段によって像が投射表示されるスクリーン手段；を備え、前記液晶表示素子の光軸と表示面の法線とが略一致することを特徴とする斜め投射型表示装置。

【請求項2】 前記第二の投射手段の光軸と前記スクリーン手段の表示面の法線とかθ60度の角度となるように配置するとともに、前記スクリーン手段上における投射像のアスペクト比をa:bとしたとき、前記液晶表示素子の画像エリアのアスペクト比をa:2bに設定したことを特徴とする請求項1記載の斜め投射型表示装置。

【請求項3】 前記第二の投射手段の光軸と前記スクリーン手段の表示面の法線とかθ70度の角度となるように配置するとともに、前記スクリーン手段上における投射像のアスペクト比をa:bとしたとき、前記液晶表示素子の画像エリアのアスペクト比をa:3bに設定したことを特徴とする請求項1記載の斜め投射型表示装置。

【請求項4】 前記第一の投射手段と前記液晶表示素子との間にアナモフィックレンズを配置したことを特徴とする請求項1の斜め投射型表示装置。

【請求項5】 投射用の光源；入射光を画像情報に対応して変調するための液晶表示素子；前記液晶表示素子で変調された光を投射するための第一の投射手段；この第一の投射手段による投射によって形成された像の近傍に配置されたホログラム手段；このホログラム手段によって回折された光を再び投射するための第二の投射手段；この第二の投射手段によって像が投射表示されるスクリーン手段；を備えたことを特徴とする斜め投射型表示装置。

【請求項6】 前記ホログラム手段を、R, G, Bの各色に対応する多層型又は多重型のホログラムで構成したことを特徴とする請求項5記載の斜め投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、反射型あるいは透過型の液晶表示素子を使用した斜め投射型表示装置に関するものである。

【0002】

【背景技術】 従来の反射型あるいは透過型の液晶表示素子を用いた斜め投射表示装置としては、次のようなものがある。

(1)液晶表示素子の表示面の法線方向、投射レンズの光軸、スクリーンの法線方向が平行となる平行あたりによ

って斜め投射を行う方法。この方法では、平行あたりのイメージサークルに十分余裕を持った投射レンズを使用し、その光軸と、液晶表示素子の中心をずらすことによって、台形歪みを発生させることなく斜め投射が行われる。

【0003】 (2)2重あたりの光学手段と、微小レンズ列又は光ファイバ列を使用し、投射像の台形歪みを補正することによって斜め投射を行う方法(特開平3-84515号)。図8にはその一例が示されており、光源20から射出された光は、液晶表示素子21に入射する。なお、実際で示す光源20は液晶表示素子21が反射型の場合であり、破裂で示す光源20は液晶表示素子21が透過型の場合である(以下同様)。

【0004】 液晶表示素子21で投射像に対応する変調を受けた光は、第1の投射レンズ22によって背面型投射スクリーン23に投射される。この背面型投射スクリーン23から射出された光は、第2の投射レンズ24によってスクリーン25に投射される。図中、27は第1の投射レンズ22の光軸、26は第2の投射レンズ24の光軸である。このようなスクリーン23、25に対する2重あたりによって斜め投射表示が行われる。

【0005】 (3)投射角度を設定して、斜め投射画像の台形歪みを補正するように液晶表示素子の画素形状を台形に製造し、台形素子により斜め投射を行う方法。図9にはその一例が示されており、台形の液晶表示素子32から射出された光は、投影レンズ30によってスクリーン25に投影される。28はスクリーン25の法線、29は投射レンズ30の光軸、31は液晶表示素子32の光軸である。図10には、液晶表示素子32における台形状の画素エリア33の一例が示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、以上のような背景技術には、次のような不都合がある。

(1)平行あたりの手法では、イメージサークルに相当の余裕が必要となる。このため、投影レンズとして非常に高価で且つ大型の大口径レンズが必要となるという不都合がある。

【0007】 (2)2重あたりの手法では、光源を液晶表示素子のスクリーンと反対側に配置する必要があり、表示装置全体の小型化が困難である。また、特殊なスクリーンを用いることによって光軸を曲げ、装置を小型化する提案もあるが、スクリーンが特殊で高価になるという不都合がある。微小プリズム列又は光ファイバ列も、製造コストが高価である。更に、第1の結像部(背面型投射スクリーン23)に微小レンズ列又は光ファイバ列を配置するため、微小レンズ列や光ファイバ列の像がスクリーン25上に結像し、画像品位が低下してしまう。

【0008】 (3)斜め投射による台形歪みを補正するように反射型液晶表示素子の画素を予め台形に製造するために各画素の大きさを連続的に変化させる必要があるな

ど、生産技術上実現が困難である。

【0009】この発明は、以上の点に着目したもので、その目的は、液晶表示素子の形状を台形にすることなく通常の矩形型の液晶表示素子をそのまま使用し、装置全体の小型化を図ることができる斜め投射表示装置を提供することである。他の目的は、スクリーン上に微小ブリズムや光ファイバの像が結像することなく、スクリーンの法線と投射レンズの光軸との角度を大きくとることができるように安価で高品位な斜め投射装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、投射用の光源：入射光を画像情報に対応して変調するための液晶表示素子：前記光源から射出された光を前記液晶表示素子に入射させるための光入射手段：前記液晶表示素子で変調された光を投射するための第一の投射手段；この第一の投射手段による投射によって形成された像の近傍に配置された集光手段；この集光手段によって集光された光を再び投射するための第二の投射手段；この第二の投射手段によって像が投射表示されるスクリーン手段；を備え、前記液晶表示素子の光軸と表示面の法線とが略一致することを特徴とする。

【0011】主要な形態の一つによれば、前記第二の投射手段の光軸と前記スクリーン手段の表示面の法線とが略60度の角度となるように配置するとともに、前記スクリーン手段上における投射像のアスペクト比をa:bとしたとき、前記液晶表示素子の画像エリアのアスペクト比がa:2bに設定される。あるいは、前記第二の投射手段の光軸と前記スクリーン手段の表示面の法線とが略70度の角度となるように配置するとともに、前記液晶表示素子の画像エリアのアスペクト比がa:3bに設定される。更に他の形態によれば、前記第一の投射手段と前記液晶表示素子との間にアナモフィックレンズが配置される。

【0012】他の発明は、投射用の光源：入射光を画像情報に対応して変調するための液晶表示素子：前記液晶表示素子で変調された光を投射するための第一の投射手段；この第一の投射手段による投射によって形成された像の近傍に配置されたホログラム手段；このホログラム手段によって回折された光を再び投射するための第二の投射手段；この第二の投射手段によって像が投射表示されるスクリーン手段；を備えたことを特徴とする。主要な形態の一つによれば、前記ホログラム手段は、R、G、Bの各色に対応する多層型又は多重型のホログラムで構成される。

【0013】本発明によれば、大きな角度でスクリーン手段に斜め投射しても、台形歪みを発生することなく高品位の良好な画像が得られる。液晶表示素子は、矩形型のものが使用される。入射手段により光源を液晶表示素子に対してスクリーン側に配置でき、装置全体の小型化

が可能となる。

【0014】この発明の前記及び他の目的、特徴、利点は、以下の詳細な説明及び添付図面から明瞭になろう。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

(1) 形態1

最初に、図1及び図2を参照しながら実施形態1について説明する。反射型の場合、光源1から射出された光は、偏光ビームスプリッタ3に入射し、ここで反射されて液晶表示素子2に照射される。透過型の場合、光源1から射出された光は、そのまま液晶表示素子2に照射される。入射光は、液晶表示素子2で画像情報に対応する変調を受ける。液晶表示素子2で反射あるいは透過した光は、偏光ビームスプリッタ2を通過して第1投射レンズ4、フィールドレンズ5、第2投射レンズ6に順に入射する。第1の投射レンズ4は、光軸8に対して垂直位置から所定の角度だけ傾けて配置されている。更に、フィールドレンズ5、第2投射レンズ6は、光軸8に対して垂直位置から所定の角度だけ傾けて配置されている。すなわち、第1投射レンズ4、第2投射レンズ6、フィールドレンズ5は、投射スクリーン7上で台形歪みを解消するように、光軸8から適当な角度だけ傾けて配置される。

【0016】フィールドレンズ5で集光された実像の光は、第2投射レンズ6によって投射スクリーン7に投射される。このとき、投射スクリーン7の法線7Aと光軸8のなす角を、例えばほぼ60度に設定すると、良好な画像が得られる。図2(A)には、液晶表示素子2の変調面である画像エリア10が示されている。図2(A)のX方向は、図1に示す液晶表示素子2の光軸8と垂直な方向、すなわち図の上下方向である。また、Y方向は、図1の紙面に垂直な方向である。

【0017】一方、図2(B)には、通常の垂直投射の場合の液晶表示素子2Nの画像エリア10Nを示す。両者の画像エリアを比較すると、X方向は同じ「a」である。しかし、Y方向では、本形態が「2b」、垂直投射のものが「b」となっている。別言すれば、スクリーン上における投射画像に相当する垂直投射の液晶表示素子2Nのアスペクト比(横:縦)をa:bとするとき、本形態の液晶表示素子2のアスペクト比はa:2bとなる。なお、これらのエリアに含まれる画素数は同一である。

【0018】このように、本形態によれば、投射スクリーン7の法線7Aと投射レンズ4、6の光軸8が平行でなく、液晶表示素子2の反射・透過光軸8と液晶表示素子2の法線とが一致する構成となっている。このため、投射レンズ4、6の光軸8と投射スクリーン7の法線7Aを60度というような大きな角度に設定して、投射スクリーン7に斜め投射を行っても、台形歪みを発生する

ことなく良好に投射像を得ることができる。液晶表示素子2は、従来の矩形型のままである。偏光ビームスプリッタ3や入射手段9(図1参照)を使用することにより、光源1を液晶表示素子2に対して投射スクリーン7側に配置でき、装置全体の小型化が可能である。

【0019】(2)形態2

次に、図3及び図4を参照しながら実施形態2について説明する。この形態では、投射スクリーン7の法線7Aと光軸8との成す角が、ほぼ70度に設定されている。その他は、前記形態と同様である。図4には、本形態における液晶表示素子2の画像エリア10が示されている。前記形態では、液晶表示素子2のアスペクト比はa:2bであったが、本形態ではa:3bとなる。

【0020】(3)形態3

次に、図5を参照しながら実施形態3について説明する。この形態は、図5に示すように、偏光ビームスプリッタ3と第1投射レンズ4との間に、アナモフィックレンズ11を設けた構成となっている。その他は、前記形態と同様である。このように、アナモフィックレンズ11を設けることで、液晶表示素子2のアスペクト比を図2(B)に示すように垂直投射の場合と同じのa:bとすることができる。

【0021】(4)形態4

次に、図6を参照しながら実施形態4について説明する。この形態は、上述した背景技術とほぼ同様の基本構成であるが、ホログラム素子を使用する点で異なる。図6において、光源1から射出された光束は、液晶表示素子2を照射する。液晶表示素子2では、光束量が画面ごとに変調され、変調後の光束が第1投射レンズ12を介してホログラム13に入射する。

【0022】ところで、液晶表示素子2は、第1投射レンズ12の光軸15に対して、垂直方向から所定角度だけ傾けて配置されている。そのため、液晶表示素子2によって台形歪みを与えられた実像が、ホログラム13に結像されることとなる。結像した台形歪みのある像は、第2投射レンズ14を介して投射スクリーン7に投射される。この投射スクリーン7は、第2投射レンズ14の光軸16に対して垂直方向から所定角度だけ傾けて配置されている。このため、投射スクリーン7における投射画像は、斜め投射であるものの台形歪みない画像となる。

【0023】ここで、所望の斜め投射角度、最終拡大率、最終投射距離を決めると、投射スクリーン7上の像に台形歪みを発生させないような第2投射レンズ14の焦点距離、倍率、第1投射レンズ12の光軸15と液晶表示素子2との成す角度の各パラメータを適当に選ぶことができる。第1の結像部に配置するホログラム13の解像度は、液晶表示素子2の解像度よりも十分高く作成できるので、背景技術の微小プリズム列や光ファイバ列のように、解像度に合わせたピッチを形成する必要がな

い。

【0024】更に、以上の構成とすることで、投射スクリーン7の法線7Aに対して第2投射レンズ14の光軸16の成す角が60度から80度程度と大きな角度で斜め投射しても、投射スクリーン7の像に台形歪みを生ずることなく、高品位な斜め投射像を安価に得ることができる。勿論、微小プリズム列や光ファイバ列の像が結像することはない。また、ホログラムの製造は露光技術が応用できるので大量生産が可能であり、安価に製造できる。

【0025】この発明には数多くの実施形態があり、以上の開示に基づいて多様に改変することが可能である。例えば、前記図6の形態におけるホログラム13を、図7に示すように、R(赤)、G(緑)、B(青)の三層構造としてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。

(1)液晶表示素子を予め台形歪み補正して製作することなく斜め投射が可能となるとともに、装置が視聴者の視野に入ることなく像を投射できる。また、光源をスクリーン側に配置できるため、特殊な背面投射型スクリーン等を使用せず、装置全体を小型化でき、投射空間も省スペースにできる。

【0027】(2)製作コストの高価な微小プリズム列や光ファイバ列の代わりに、安価で大量生産可能なホログラムを用いることで、投影スクリーンの法線と投影レンズの光軸の成す角を大きくとることができ、装置が視聴者の視野の中に入ったり、視聴者の影が投射スクリーンに投影されることがない。更に、微小プリズム列や光ファイバ列の像が結像されることなく、高品位な像を投射できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の構成を示す図である。

【図2】前記形態1と垂直投射の場合における液晶表示素子の画像エリアを示す図である。

【図3】本発明の実施形態2の構成を示す図である。

【図4】前記形態2における液晶表示素子の画像エリアを示す図である。

【図5】本発明の実施形態3の構成を示す図である。

【図6】本発明の実施形態4の構成を示す図である。

【図7】前記形態4の変形例の主要部を示す図である。

【図8】斜め投射型表示装置の背景技術の一例を示す図である。

【図9】斜め投射型表示装置の他の背景技術を示す図である。

【図10】図9の背景技術における液晶表示素子の画像エリアの説明図である。

【符号の説明】

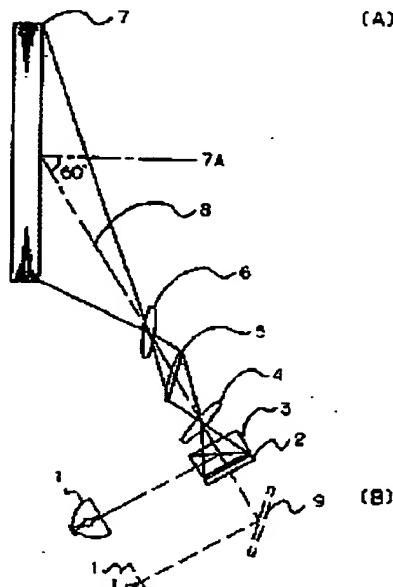
1. 20…光源

- 7
 2. 21, 32…反射型又は透過型の液晶表示素子
 3…偏光ビームスプリッタ
 4, 12, 22…第1投射レンズ
 5…フィールドレンズ
 6, 14, 24…第2投射レンズ
 7, 25…投射スクリーン
 7A, 28…法線
 8, 15, 16, 26, 27, 29, 31…光軸

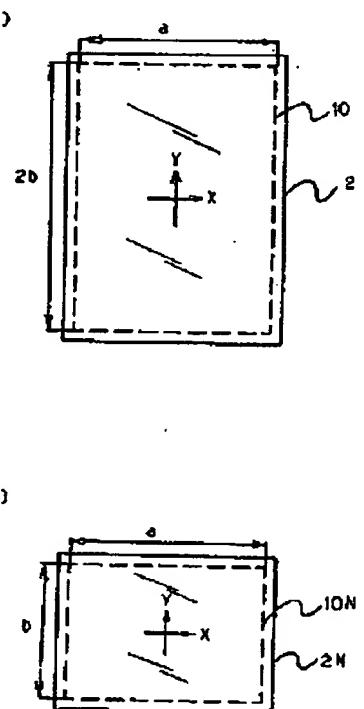
- * 9…ミラー
 10…画像エリア
 11…アナモフィックレンズ
 13…ホログラム
 23…背面型投射スクリーン
 30…投射レンズ
 33…画像エリア

*

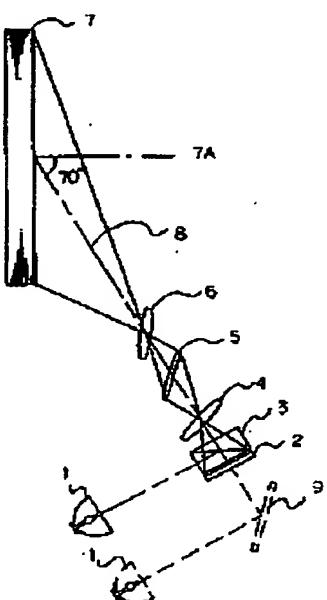
【図1】



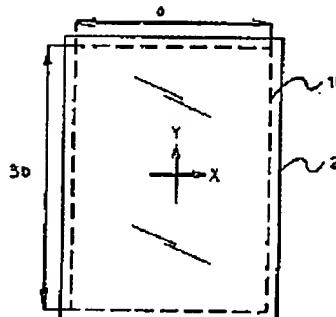
【図2】



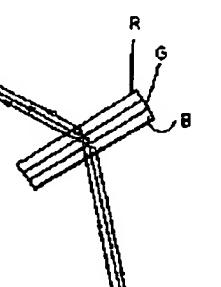
【図3】



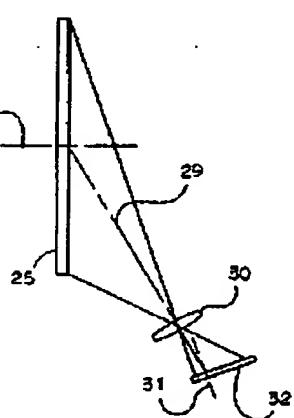
【図4】



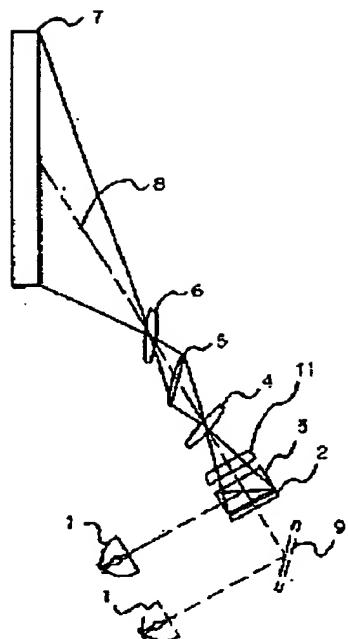
【図7】



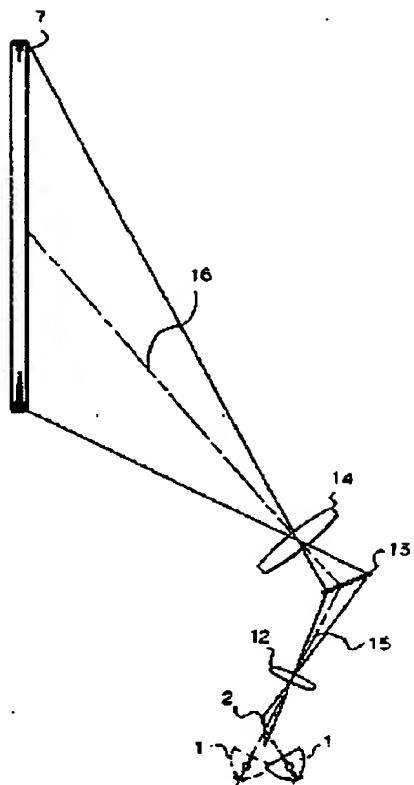
【図9】



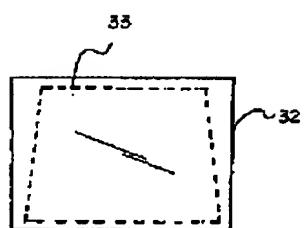
【図5】



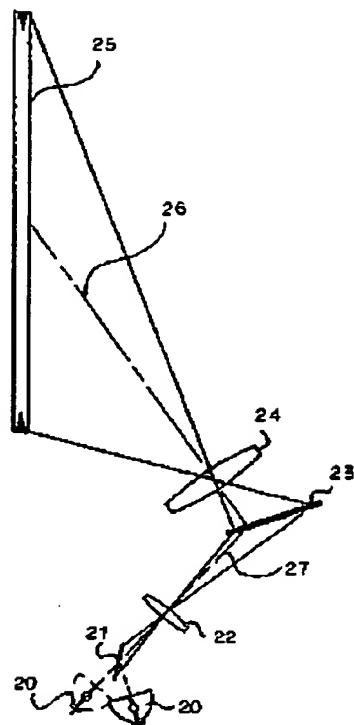
【図6】



【図10】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 中恒 新太郎
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ピクター株式会社内

(72)発明者 鈴木 錠二
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ピクター株式会社内